

Analisis Perhitungan Daya Dukung Pondasi Footplate dengan Menggunakan PHP script

M Rizky Ismail¹⁾

Setyanto²⁾

Ahmad zakaria³⁾

Abstract

Foundation as we know is part of construction. A purpose of this construction is to continue a structure load to the ground which can endure the load without settlement effect. In order to guarantee the building is on stable condition concerning from structure load or outer force like a wind pressure, earthquake, etc and settlement which is more than permission limit unallowed. To avoid unfunctional foundation structure, foundation must placed on the solid ground which can endure sttructure load without causing excessive settlement. In this era computer technology develop quickly. Part of that is programming using PHP script. Programming using script can make some application to help us in our analyzing dan calculating proccess with interesting design , so we can operate it easily. And this program is using PHP script method . Basically analyzing and calculating footplate manually can used up our time. Because on calculating this we use a complex method, we need program to analyze and calculate footplate foundation. To make a calculation simpler and quicker. Some of manual test result which are found by us is having 1% difference with the program. So we consider this program is able to calculate the footplate foundation

Keywords : *foundation, footplate, PHP*

Abstrak

Pondasi seperti yang dikenal adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi untuk menempatkan bangunan dan meneruskan beban yang disalurkan dari struktur atas ke tanah dasar pondasi yang cukup kuat menahan tanpa terjadi *differential settlement* pada sistem strukturnya. Pondasi harus diperhitungkan untuk dapat menjamin Kestabilan Bangunan terhadap berat sendiri, beban-beban bangunan, gaya-Gaya luar seperti : tekanan angin, gempa bumi, dan lain-lain. Disamping itu, tidak boleh terjadi penurunan melebihi batas yang diijinkan. Agar Kegagalan Fungsi pondasi dapat dihindari, maka pondasi Bangunan harus diletakkan Pada lapisan tanah yang cukup keras, padat, dan kuat mendukung beban Bangunan tanpa menimbulkan penurunan yang berlebihan. Dunia komputer berkembang dengan pesatnya. Salah satu perkembangan dunia komputer adalah bahasa pemograman komputer. Dimana dengan menggunakan bahasa pemograman dapat dibuat program-program komputer untuk mempermudah berbagai analisis dan perhitungan dengan tampilan tatap muka yang menarik dan praktis serta mudah dioperasikan. Dengan menggunakan bahasa pemograman PHP (*Profesional Home Page Hypertext Preprocessor*) program ini dibuat berdasarkan bahwa Perencanaan pondasi footplate apabila dilakukan manual membutuhkan waktu yang relatif lama karena banyak menggunakan perhitungan yang rumit. Jadi diperlukan suatu program perencanaan pondasi *footplate* untuk dapat menyederhanakan proses perhitungan sehingga diperoleh perencanaan pondasi *foot plate* yang baik dengan cepat dan tingkat ketelitian yang akurat.. Berdasarkan beberapa hasil uji perhitungan manual terdapat hasil perbedaan dibawah 1% dengan demikian program ini dapat digunakan untuk analisis pondasi telapak/*footplate*

Kata Kunci : *Pondasi, footplate, PHP*

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar lampung. 35145.

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar lampung. 35145. surel: ahmad.zakaria@eng.unila.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pondasi seperti yang dikenal adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi untuk menempatkan bangunan dan meneruskan beban yang disalurkan dari struktur atas ke tanah dasar pondasi yang cukup kuat menahan tanpa terjadi *differential settlement* pada sistem strukturnya. Dan dalam penggunaannya di konstruksi pondasi dibagi menjadi 2 tipe yaitu Pondasi dangkal dan pondasi dalam yang digunakan sesuai kebutuhan dan Sesuai dengan konstruksi yang diinginkan dalam setiap kontruksi, seperti gedung, jembatan, jalan raya, terowongan, Dinding penahan, menara, tanggul, harus mempunyai pondasi yang dapat Mendukungnya. Pondasi harus diperhitungkan untuk dapat menjamin Kestabilan Bangunan terhadap berat sendiri, beban - beban bangunan, gaya-Gaya luar seperti : tekanan angin, gempa bumi, dan lain-lain. Disamping itu, tidak boleh terjadi penurunan melebihi batas yang diijinkan. Agar Kegagalan Fungsi pondasi dapat dihindari, maka pondasi Bangunan harus diletakkan Pada lapisan tanah yang cukup keras, padat, dan kuat mendukung beban Bangunan tanpa menimbulkan penurunan yang berlebihan.

Dinilai dari fungsi pondasi yang sangat penting maka dari itu perencanaan pondasi harus melalui proses yang sangat tepat agar pondasi yang didapat dapat menopang kontruksi sesuai yang kita inginkan. Dalam perencanaan pondasi ada beberapa model pondasi yang sering sekali dipakai dalam konstruksi dala satunya adalah pondasi telapak atau biasa disebut pondasi foot plate. Didalam metode perencanaan pondasi langkah perhitungannya secara manual banyak menggunakan perhitungan rumit sehingga menjadi kurang praktis dan relatif lama. Salah satu upaya untuk mendapatkan hasil perencanaan pondasi foot plate yang akurat dalam waktu singkat, yaitu dengan cara membuat program perencanaan pondasi foot plate.

Untuk membuat program perencanaan pondasi foot plate yang praktis dan mudah dijalankan maka diperlukan suatu bahasa pemrograman (*software* pembuat program) yang handal. Seiring dengan kemajuan *software* komputer yang semakin pesat, pemograman-pemograman berbasis *web* telah sangat berkembang, karena telah banyak orang yang menuangkan *design-design* analisis baik pekerjaan maupun di perkuliahannya di jaringan *web* tersebut (Sinnia, 2013).

Dengan semakin berkembangnya penggunaan program yang berbasis web tersebut, maka perlu diperkenalkan suatu sistem analisis yang sesuai untuk mempermudah dan mempercepat proses analisis perencanaan pondasi foot plate yang dapat disajikan dalam sebuah program komputer berbasis web dengan menggunakan program Profesional Home Page Hypertext Preprocessor (PHP). Pembuatan program berbasis web ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi yang tepat yang dapat membantu baik dalam dunia perkuliahan ataupun di dalam dunia kerja (Anhar, 2010).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pondasi

Pondasi merupakan bagian dari struktur yang berfungsi meneruskan beban menuju lapisan tanah pendukung dibawahnya (Setyanto, 2000). Dalam struktur apapun, beban yang terjadi baik yang disebabkan oleh berat sendiri ataupun akibat beban rencana harus disalurkan ke dalam suatu lapisan pendukung dalam hal ini adalah tanah yang ada di bawah struktur tersebut. Banyak faktor dalam pemilihan jenis pondasi, faktor tersebut antara lain beban yang direncanakan bekerja, jenis lapisan tanah dan faktor non teknis seperti biaya konstruksi, waktu konstruksi. Pemilihan jenis pondasi yang digunakan sangat berpengaruh kepada keamanan struktur yang berada diatas pondasi tersebut. Jenis pondasi yang dipilih harus mampu menjamin kedudukan struktur terhadap semua gaya yang bekerja. Selain itu, tanah pendukungnya harus mempunyai kapasitas daya dukung yang cukup untuk memikul beban yang bekerja sehingga tidak terjadi keruntuhan. Dalam kasus tertentu, apabila sudah tidak memungkinkan untuk menggunakan pondasi dangkal, maka digunakan pondasi dalam. Pondasi dalam yang sering dipakai adalah pondasi tiang pancang. Menurut Bowles (1997), pondasi tiang pancang banyak digunakan pada struktur gedung tinggi yang mendapat beban lateral dan aksial. Pondasi jenis ini juga banyak digunakan pada struktur yang dibangun pada tanah mengembang (*expansive soil*). Daya dukung tiang pancang yang diperoleh dari skin friction dapat diaplikasikan untuk menahan gaya uplift yang terjadi. Faktor erosi pada sungai juga menjadi pertimbangan penggunaan tiang pancang pada jembatan.

2.2. Pondasi Telapak

Jenis fondasi yang sering digunakan oleh sebagian orang terutama gedung lantai dua adalah jenis fondasi telapak atau dikenal juga dengan nama *foot plate*. Jenis konstruksi ini lazimnya menggunakan beton bertulang dengan ukuran dan detail penulangan tertentu (Wahyudi, 2014). Sesuai dengan analisa teknis fondasi tersebut harus mampu berfungsi sesuai dengan peruntukannya

2.3. Baja Tulangan

Baja tulangan merupakan baja berbentuk batang berpenampang bundar yang digunakan untuk penulangan beton, yang diproduksi dari bahan baku *billet* dengan cara canai panas (*hot rolling*). Berdasarkan bentuknya, baja tulangan beton dibedakan menjadi 2 (dua) jenis yaitu baja tulangan beton polos dan baja tulangan beton sirip. Baja tulangan beton polos adalah baja tulangan beton berpenampang bundar dengan permukaan rata tidak bersirip, disingkat BjTP. Sedangkan baja tulangan beton sirip (*deform*) adalah baja tulangan beton dengan bentuk khusus yang permukaannya memiliki sirip melintang dan rusuk memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur

dari batang secara relatif terhadap beton (Browiyana, 2015), disingkat BjTD. Pada penggunaannya, baja tulangan polos (BjTP) hanya digunakan untuk tulangan pengikat sengkang atau spiral, umumnya diberi kait pada ujungnya. Untuk tulangan utama beton sendiri digunakan baja tulangan sirip (BjTD) agar terjadi lekatan erat antara baja tulangan dengan beton.

2.4. Pengenalan Web

Dalam membuat *web* yang dapat di akses pada umumnya seorang pemogram harus melakukan penginstalan *software* pendukung untuk membuat *webnya*, untuk itu

diperlukan pencarian dan penginstalan *software* tersebut, terutama yang sesuai dan yang diperlukan oleh *web* yang akan kita desain. Sehingga setelah program dibuat nantinya tidak akan terjadi kegagalan pengoperasian (Purbo, 2000). Dalam pembuatan *web* ini digunakan *software* atau program yang harus diinstal sebelumnya antara lain:

2.4.1 Web server

Web server atau *server web* merupakan perangkat lunak yang ditempatkan pada komputer jenis apapun yang sesuai dengan spesifikasi teknis minimal yang dianjurkan oleh perangkat lunak tersebut (Prastowo, 2002) yang mampu menerima permintaan HTTP/HTTPS dari klien melalui media *browser* (*IE*, *Firefox*, *Chrome*, dll) dan mengirimkan kembali dalam bentuk halaman-halaman *website* yang umumnya secara standar adalah Hypertext Markup Language (.html).

2.4.1.1 Xampp

XAMPP merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak kedalam satu buah paket. Dengan menginstal XAMPP maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi web server Apache, PHP dan MySQL secara manual. XAMPP akan menginstalasi dan mengkonfigurasikannya secara otomatis untuk anda.

2.4.1.2 Wampserver

Menginstal *Wampserver* sama seperti dengan *XAMPP*, menginstal Wamp juga menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Di dalam Wamp juga telah di lengkapi tool-tool seperti Apache dan MySQL.

2.4.1.3 PHP Editor

Website baik di dalamnya terkandung PHP atau tidak dibangun menggunakan tag-tag HTML, dan untuk mengetikkan tag-tag itu diperlukan aplikasi yang dapat menyimpan file berupa HTML, PHP atau Javascript. Ada beberapa editor yang digunakan untuk mengembangkan atau membangun website dan yang digunakan untuk membangun website ini adalah Notepad++ (Yufiter, 2014).

1) METODE PENELITIAN

1.1. Menghitung daya dukung dengan metode terzhagi

Analisis daya dukung bertujuan mempelajari kemampuan tanah dalam mendukung beban pondasi struktur yang terletak diatasnya. Daya dukung menyatakan tahanan geser tanah untuk melawan penurunan akibat pembebanan, yaitu tahanan geser yang dapat dikerahkan oleh tanah disepanjang bidang-bidang gesernya (Hardiyatmo, 2014).

$$C \cdot N_c + \gamma b \cdot N_q \cdot D_f + 0,5 \cdot \gamma b \cdot B \cdot N_\gamma \quad (1)$$

2.2. Menentukan Dimensi Pondasi

Dimensi dari pondasi telapak di tentukan oleh tegangan ijin pada tanah dimana pondasi tersebut diletakkan. Dimensi ini meliputi: panjang, lebar dan ketebalan telapak pondasi.

2.3. Mengontrol Kuat Geser 1 arah

Mengontrol kuat geser 1 arah kerusakan akibat gaya geser 1 arah terjadi pada keadaan dimana mula-mula terjadi retak miring pada daerah beton tarik (seperti creep), akibat distribusi beban vertikal dari kolom (Pu kolom) yang diteruskan ke pondasi sehingga menyebabkan bagian dasar pondasi mengalami tegangan. Akibat tegangan ini, tanah memberikan respon berupa gaya reaksi vertikal ke atas (gaya geser) sebagai akibat dari adanya gaya aksi tersebut

2.4. Mengontrol kuat geser 2 arah (Punching shear)

Kuat geser 2 arah atau biasa disebut juga dengan geser pons, dimana akibat gaya geser ini pondasi mengalami kerusakan di sekeliling kolom dengan jarak kurang lebih $d/2$

2.5. Menghitung Tulangan Pondasi

Tulangan pondasi dihitung berdasarkan momen maksimal yang terjadi pada pondasi dengan asumsi bahwa pondasi dianggap pelat yang terjepit dibagian tepi- tepi kolom. Menurut SNI 03-2847-2002, tulangan pondasi telapak berbentuk bujur sangkar harus disebar merata pada seluruh lebar pondasi

2.6. Mengontrol Daya Dukung Pondasi

Tulangan pondasi dihitung berdasarkan momen maksimal yang terjadi pada pondasi dengan asumsi bahwa pondasi dianggap pelat yang terjepit dibagian tepi- tepi kolom. Menurut SNI 03-2847-2002, tulangan pondasi telapak berbentuk bujur sangkar harus disebar merata pada seluruh lebar pondasi

$$P_{up} = 0,85 \times f_c' \times A \quad (2)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil program

Program yang dihasilkan dari penelitian ini merupakan program untuk menghitung analisis tulangan di pondasi telapak atau *footplate*. kemampuan program dalam menghitung analisis pondasi telapak dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

- 1) Di dalam program perhitungan ini tidak memasukkan angka maksimum.
- 2) Tidak memperhitungkan momen eksentrisitas kedalam analisis tulangan dalam perhitungan pondasi

Hasil dari pembuatan *website* ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu program inti dan program pendukung/tambahan. Program inti atau program utama merupakan kode program yang meliputi kode operasi secara simultan tentang perhitungan analisis pondasi *footplate*

4.2 Halaman Website

Website ini disusun dari beberapa halaman HTML yang saling berhubungan. Dalam pembuatan web ini halaman-halamannya di buat pada notepad++ dan ditampilkan pada browser sebagai berikut :

4.2.1 Halaman Beranda

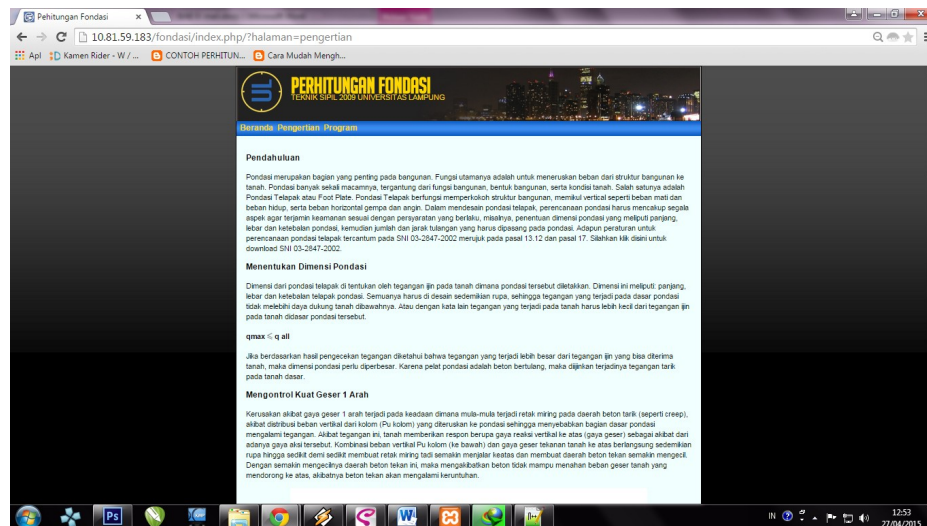
Halaman Beranda ini meliputi penjelasan serta petunjuk tentang Jurusan teknik sipil dan cabang – cabang ilmunya. Membahas bagaimana perkerjaaan dan hasil kerja yang dilakukan di cabang ilmu teknik sipil. Tampilan halaman beranda bisa dilihat dibawah ini:



Gambar 1. Halaman Beranda.

4.2.2. Halaman Pengertian

Pada halaman pengertian web analisis perhitungan tulangan pondasi telapak menggunakan program *Profesional Home Page Hypertext Preprocessor* (PHP). Halaman ini menjelaskan tentang bagaimana menghitung tulangan pondasi telapak dan proses perhitungannya Tampilan halaman pendahuluan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Halaman Pengertian.

4.2.3. Halaman Program

Halaman ini adalah program utama untuk menghitung analisis tulangan pondasi telapak. Ada beberapa tahapan untuk menggunakan program ini, tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

4.2.3.1 Halaman Input Data

Halaman ini adalah program utama untuk menghitung analisis tulangan pondasi telapak. Ada beberapa tahapan untuk menggunakan program ini, tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

Gambar 3. Halaman Input Data

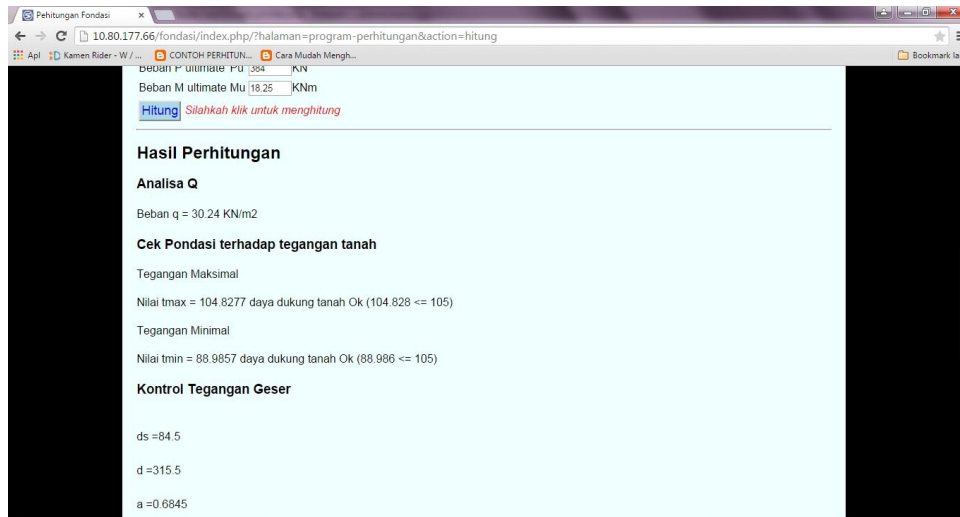
4.2.3.2 Halaman program utama

Halaman ini adalah program utama untuk menghitung analisis tulangan pondasi telapak. Ada beberapa tahapan untuk menggunakan program ini, tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

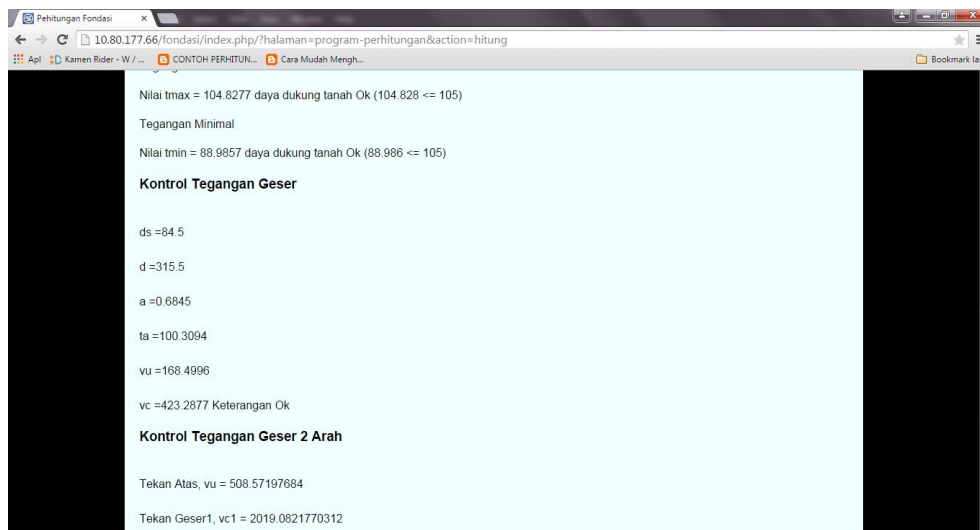
Gambar 4. Halaman Program Utama.

4.2.3.3 Halaman Output

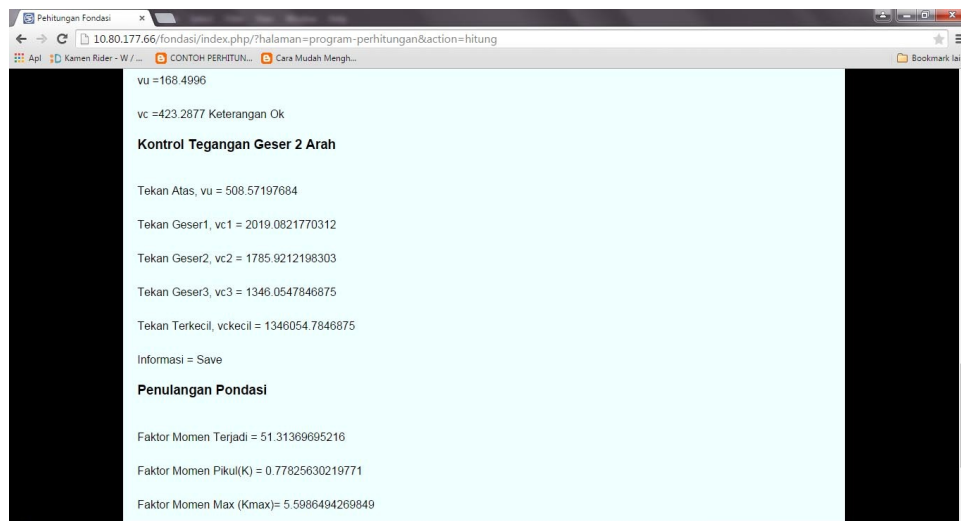
Selanjutnya client akan melihat hasil yang memuat hasil dari analisis perhitungan tulangan pondasi telapak tapi untuk hasil tetap berada di halaman yang sama. Halaman hasil ini merupakan keluaran atau output dari program perhitungan analisis perhitungan tulangan pondasi telapak.



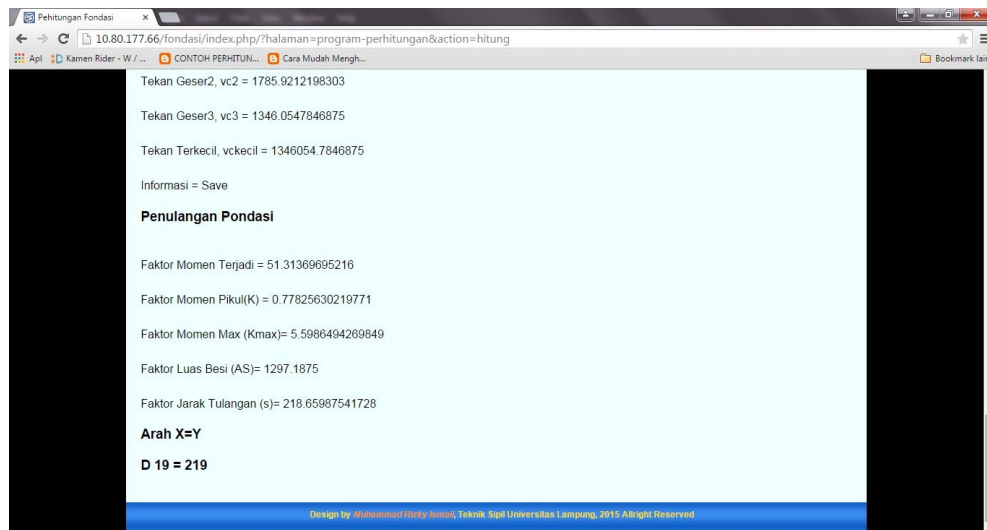
Gambar 5. Halaman Output 1.



Gambar 6. Halaman Output 2.



Gambar 7. Halaman Output 3.



Gambar 8. Halaman Output 4.

4.2.3.4 Pemakaian Program

Program ini adalah program interaktif berbasis *web* yang di desain untuk menghitung analisis perhitungan tulangan pondasi telapak . Program ini dibagi menjadi 2 macam yaitu program inti dan program pendukung/tambahan Untuk penggunaannya dapat dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Membuka *browser* dan menuju ke alamat *browser* perhitungan perhitungan pondasi telapak.
2. Saat tampilan utama *website* terbuka, klik menu program perhitungan pondasi telapak.
3. *Input* data perhitungan tulangan pondasi telapak sesuai dengan kebutuhan.
4. Data yang anda masukan benar, klik tombol “Hitung” dan program akan melakukan proses perhitungan.
5. Perhitungan akan muncul pada halaman yang sama.

5. KESIMPULAN

Dari Hasil Pengujian dan pembahasan tentang analisis daya dukung pondasi telapak dengan menggunakan php skrip yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Dengan dibuatnya program analisis perhitungan tulangan pondasi telapak dengan menggunakan program *Profesional Home Page Hypertext Preprocessor* (PHP), perhitungan tulangan pondasi telapak menjadi lebih mudah dan cepat.
2. Perhitungan dengan program ini dapat dilakukan dengan sangat cepat dibandingkan dengan perhitungan manual, serta selisih hasil perhitungan dengan menggunakan program dan secara manual kurang dari 1%.
3. Program ini lebih mudah untuk dipakai karena untuk menggunakannya hanya perlu mengakses program melalui internet

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E., 1997, Analisis dan desain pondasi jilid 1 / alih bahasa Pantur Silaban, Erlangga, Jakarta, 473 hlm.
- Prastowo, Bambang, N., 2002, *Aplikasi Web Batabase dengan PHP dan MySQL*, PT. Alex Media Kompetindo, Jakarta.
- Purbo, Onno W., 2000, *Membangun web e- Commerce*, Nurul Fikri Computer & Statistics, Jakarta.
- Yufiter, Ahmad, 2014, Analisis mix design dengan metode ACI Menggunakan Program PHP jurnal (S1), Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Setyanto, 2000, *Rekayasa Pondasi 1 (Buku Ajar)*, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Hardiyatmo, Hary C., 2014, *Mekanika tanah 2*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahyudi, Herman, 2014, *Daya dukung pondasi dangkal*, (E-book) ITSPress, Surabaya.
- Sinnia, H. A., 2013, *Analisis Batang Tekan Pada Struktur Baja Menggunakan Program PHP skripsi (S1)*, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Anhar, 2010, *Panduan menguasai PHP & MySQL secara otodidak*, MediaKita, Jakarta.
- Browiyana, 2015, *Konstruksi Beton 2 (ebook)*, Erlangga, Jakarta, 117 halaman.